

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних  
сільськогосподарських машин та обладнання

**02-01-501**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни  
**«Сільськогосподарські машини»**

на тему:  
**«Кукурудзозбиральні машини»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»  
спеціальності 208 «Агроінженерія»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
Науково-методичною  
радою з якості ННМІ  
Протокол № 2  
від 07.04.2020 р.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські машини» на тему: «Кукурудзозбиральні машини» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Сиротинський О. А., Форсюк С. Л.– Рівне : НУВГП, 2020. – 17 с.

Укладачі: Сиротинський О. А., кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання; Форсюк С. Л.– асистент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Відповідальний за випуск – Кравець С. В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Керівник групи забезпечення

Налобіна О. О.

## ЗМІСТ

1. Правила техніки безпеки при проведенні лабораторних занять з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські машини» . . . . .	3
2. Лабораторна робота № 16. Кукурудзозбиральні машини . . . . .	4
Рекомендована література . . . . .	17

© О. А.Сиротинський,  
С. Л. Форсюк, 2020  
© НУВГП, 2020

# ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ “СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ”

**Техніка безпеки** - це система технічних засобів і прийомів, що забезпечують безпеку умов праці. Тому питання техніки безпеки повинні бути в центрі уваги не тільки при роботі на машинах, але й при проведенні лабораторно-практичних занять.

Робоче місце повинне бути добре освітлено.

Досліджувану машину і монтажний стіл не можна захарашувати деталями, вузлами й допоміжним устаткуванням. Монтажний стіл повинен бути міцним і покритий листовою сталлю, а пристосування й інструмент - справними. Біля машини повинні вільно працювати шість студентів.

Необхідно користуватись лише гайковими ключами, розміри яких відповідають розмірам гайок. Не можна застосовувати вставки між гранями гайок і губками ключа. Забороняється нарощувати ключі іншими гайковими ключами.

Машини, що піднімаються домкратом, треба міцно встановлювати на козли чи підставку.

При розбиранні і зборці дискового луцильника, фрези, ріжучого апарата косарок, а також інших машин і механізмів необхідно використовувати рукавиці.

Піднімати, переміщувати і встановлювати на місце важкі і громіздкі вузли чи деталі треба не одному студенту, а декільком, погоджуючи при цьому свої дії.

Забороняється перевіряти пальцем збіг отворів у деталях, що з'єднуються. Для цього потрібно використовувати слюсарний пробоець.

Не слід класти інструмент і зняті з машини деталі на край монтажного столу чи залишати на машині, що розбирається.

При вивертанні гайок голівки болтів від провертання потрібно утримувати не руками, а гайковим ключем.

Не можна працювати з несправним інструментом.

Забороняється використовувати бункера саджалок, насінні шухляди сівалок і інші ємності машин для збереження в них деталей і інструмента.

Не можна переміщувати руками зерно в насінній шухляді під час роботи висівних апаратів.

Запускати машини в роботу потрібно за умовним сигналом, переконавшись попередньо, що на робочих органах і обертових частинах не залишилося інструмента й інших сторонніх предметів.

При виконанні завдань, пов'язаних із запуском двигуна трактора і навішенням на нього знарядь, треба дотримувати наступні правила:

- двигун трактора запускати з дозволу викладача й у його присутності;
- перед запуском двигуна важелі коробки зміни передач поставити в нейтральне положення;
- на маховик пускового двигуна намотувати не більш двох витків пускового шнура;

- не намотувати пусковий шнур на руку;
- запускаючи двигун, не знаходитися напроти маховика;
- при підйомі механізмом трактора начіпних машин у транспортне положення знаходитись від них на відстані не менш метра.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 16**

### **КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ**

#### **Мета роботи:**

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
  - а) загальні відомості, будову та роботу силосозбиральних комбайнів;
  - б) загальну будову та роботу машин для збирання кукурудзи на зерно;
  - в) загальну будову та роботу машин для обмолоту кукурудзи.

#### **Обладнання та інструмент:**

2. Плакати, вузли та деталі кукурудзозбиральних машин.

### **ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

Залежно від потреб кукурудзу збирають на зелений корм, силос (в молочно-восковій стиглості) та зерно (у повній стиглості).

При збиранні на силос використовують силосозбиральні комбайни з подрібненням всієї маси або з відокремленням качанів.

На зерно кукурудзу збирають кукурудзо- чи зернозбиральними комбайнами з спеціальними приставками. Причому кукурудзозбиральні комбайни можуть працювати за двома схемами: з очищенням качанів від обгортки або з обмолотом качанів.

### **СИЛОСОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ**

**Силосозбиральний комбайн КСС-2,6** призначений для збирання на силос кукурудзи, соняшнику та інших силосних культур суцільного і рядкового посівів з висотою стебел до 4 м і товщиною до 40 мм.

Комбайн (рис. 16.1) складається з жатки, мотовила, подрібнювального апарата, вивантажувального транспортера з силосопроводом, гідравлічної системи. Робочі органи змонтовані на основній рамі комбайна і утворюють єдину збірну одиницю - силосорізку, до якої спереду шарнірно начіплюється жатка з мотовилом.

Робочі органи приводяться в дію від ВВП тракторів ДТ-75, Т-74 і Т-150К.

Під час роботи мотовило 2 нахиляє стебла 1 до різального апарата 13 і після зрізання вкладає на платформу 4, де вони транспортером 12 подаються до живильного механізму. Верхній бітерний барабан 9 та нижній гладенький валець 8 спрямовують стебла на протирізальний брус 7. Різальним барабаном 6 вони подрібнюються і по силосопроводу 5 потрапляють на вивантажувальний транспортер 10 для завантажування в автомобіль або візок, що рухається поряд з комбайном.

**Жатка** (рис. 16.2, а) - це платформа 6, обмежена з обох боків щитами. У

передній частині правий щит 2 закінчується польовим подільником 1, який залежно від виду скошуваної культури може працювати як активний або пасивний.

Польовий подільник складається з рухомого та нерухомого ножів. Рухомий ніж приводиться від вала 17 через ексцентрик, тягу і важіль. Активний польовий подільник використовують на збиранні культур суцільного посіву, а також при переплутаній і полеглій масі. Щоб включити його в роботу, знімають запобіжний кожух, що закриває ножі, а тягу привода з'єднують з ексцентриком вала 17.

Різальний апарат 15 нормального різання з одинарним пробігом ножа встановлений на передній платформі. Крок сегментів ножа і пальців 90 мм.

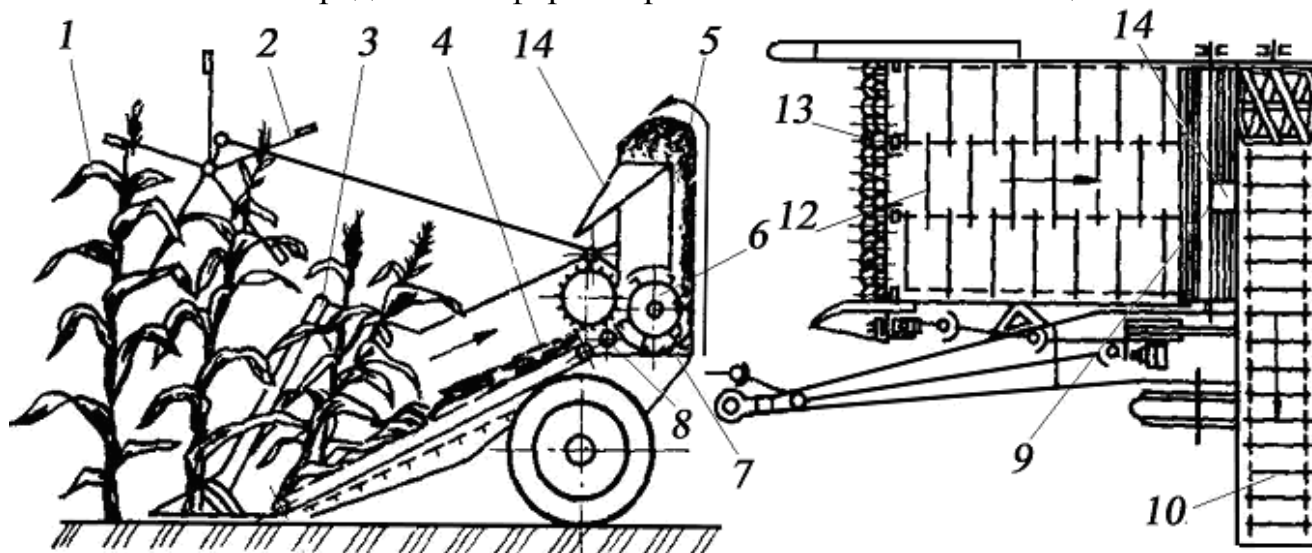
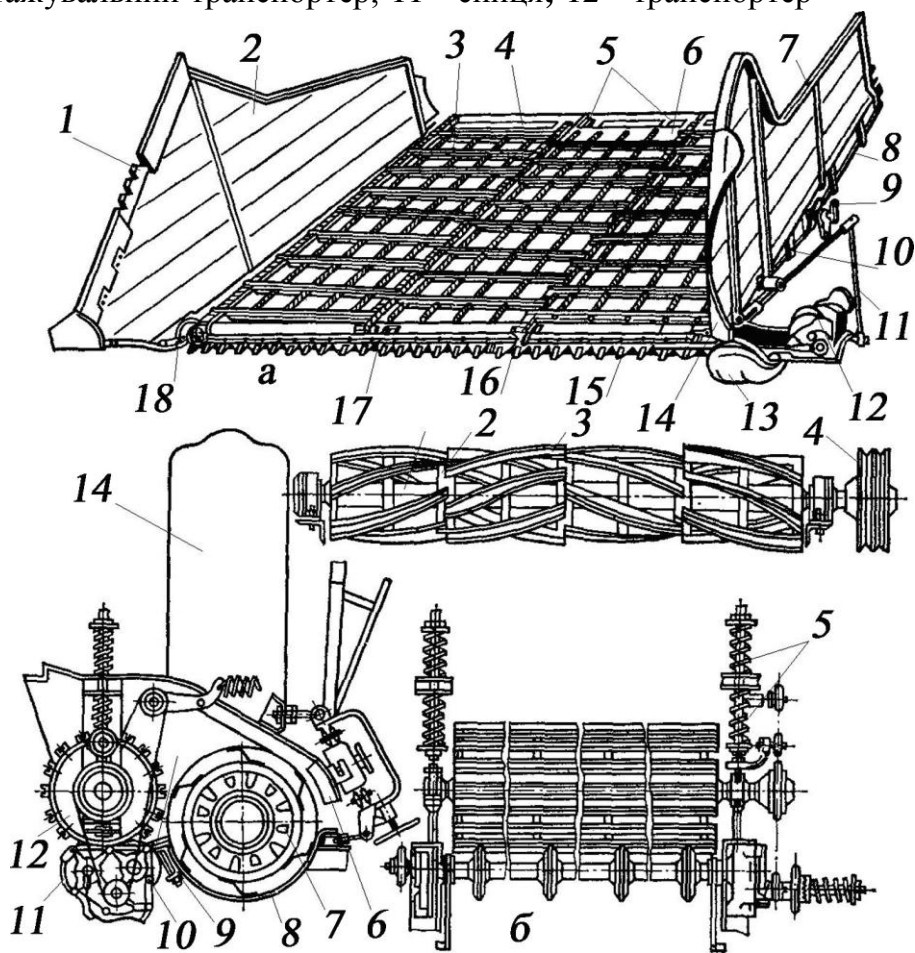


Рис. 16.1. Схема роботи комбайна КСС-2,6:

1 - стебло кукурудзи; 2 - мотовило; 3 - польовий подільник; 4 - платформа; 5 - сило-сопровід; 6 - різальний барабан; 7 - протирізальний брус; 8 - живильний валець; 9 - бітерний барабан; 10 - вивантажувальний транспортер; 11 - сниця; 12 - транспортер жатки; 13 - різальний апарат; 14 - потік

Рис. 16.2. Жатка і подрібнювальний апарат комбайна КСС-2,6: а - жатка; 1 - польовий подільник; 2 - правий щит; 3 - транспортер жатки; 4 - продовжувач жатки; 5 - дерев'яні підшипники; 6 - платформа жатки; 7 - ліва боковина; 8 - задня частина суцільного піддона; 9 - вал підйому мотовила; 10 - передня частина суцільного піддона; 11 - штанга механізму зв'язку жатки з сницею; 12 - ексцентрик привода ножа; 13 - копіюваль-



ний башмак; 14 - внутрішній подільник; 15 - різальний апарат; 16 - ведений ролик; 17 - вал привода ножа подільника; 18 - стебловідвід; б - подрібнювальний апарат; 1 - вал барабана; 2 - диск барабана; 3 - правий ніж; 4 - шків барабана з муфтою вільного ходу; 5 - пружини; 6 - заточувальний пристрій; 7 - барабан; 8 - піддон; 9 - брус; 10 - валець; 11 - редуктор; 12 - бітерний барабан; 13 - протирізальна пластина; 14 - силосопровід.

Ланцюгово-пластинчастий транспортер 3 розміщений на днищі платформи 6. Для запобігання втратам силосної маси, а також для усунення коливань провисаючої вітки транспортера під платформою змонтовано піддон.

Для забезпечення заданої висоти зрізування, встановлено башмак 13, який копіює рельєф поля. Жатку переводять у транспортне положення виносним гідроциліндром.

Мотовило на комбайні п'ятилопатеве, кріпиться підвісками на рамі, шарнірно приєднаній до силосорізки. У середній частині рама мотовила шарнірно з'єднана з важелями і підтримками. Праві та ліві важелі з'єднані між собою валом для підйому мотовила. Встановлюють мотовило на потрібну висоту під час роботи з кабіни комбайна виносним гідроциліндром. Залежно від висоти рослин діаметр мотовила змінюють від 1800 до 2800 мм. Для цього промені його з планками пересувають по напрямних п'ятигранників. Мотовило приводиться від лівого ходового колеса трьома ланцюговими і однією клинопасовою передачами.

Подрібнювальний апарат (рис. 16.2, б) складається з нижнього живильного вальця 10; верхнього бітерного барабана 12, який переміщується по напрямних за рахунок стискання пружин 5 при зміні товщини шару маси; бруса 9 з протирізальними пластинами 13; подрібнювального барабана 7.

Подрібнювальний барабан - це вал 1 з дисками 2, до яких прикріплені спіральні ножі г-подібної форми, здатні не тільки подрібнювати масу, але і подавати її по силосопроводу 14 на вивантажувальний транспортер. На лівій цапфі вала встановлено приводний шків 4 з муфтою вільного ходу, яка забезпечує обертання барабана по інерції при зупинці робочих органів комбайна. Над подрібнювальним барабаном є вивантажувальний транспортер, каркас якого стояками кріпиться до рами комбайна. Всередині каркаса знаходиться ланцюгово-пластинчастий транспортер. Вивантажувальний транспортер з'єднується з камерою подрібнювального барабана силосопроводом, який у верхній частині закінчується дефлектором для спрямування подрібненої маси з силосопроводу в транспортер. Маса піднята зворотною віткою транспортера, викидається через отвір у каркасі на потік і далі на платформу жатки заточувальний пристрій використовують для періодичного гостріння ножів різального барабана. При цьому піднімають задню кришку силосорізки вгору, головку з шліфувальним каменем підводять до лез ножів і обертаючи штурвальне колесо, переміщують по напрямних вздовж подрібнювального барабана. Ножі загострюють при частоті обертання 600-800 хв<sup>-1</sup>.

До гідравлічної системи комбайна входять гумові шланги, металічні маслопроводи та два гідроциліндри односторонньої дії (для підйому жатки і мотовила).

**Силосозбиральний комбайн КС-1,8 «Вихрь»** призначений для збиран-

ня на силос кукурудзи та інших культур Урожайністю до 800 ц/га, скошування і подрібнення рослин на зелений корм, а також для збирання пров'ялених трав із валків з подрібненням при силосуванні. Переобладнаний комбайн використовують на скошуванні та подрібненні рослин для приготування трав'яного борошна.

Комбайн (рис. 16.3) складається з жатки, силосорізки, силосопроводів, рами, снічі, ходових коліс і механізму передач.

Робочий процес комбайна такий. Під час руху агрегату мотовило 2 підводить стебла до різального апарата 13. Транспортером 3 жатки скошена маса спрямовується до живильного механізму. Верхній бітер 4 стискує стебла, подає їх у зазор між нижнім бітером 5 і гладеньким вальцем 6, звідти - під протирізальний брус 7. Стебла подрібнюються барабаном 8 і по силосопроводу 9 спрямовуються в причеплений за комбайном візок або в транспортний засіб, що рухається поряд з комбайном.

Для підбирання маси з валків попереду жатки націплюють підбирач.

При скошуванні трави для приготування трав'яного борошна встановлюють різальний апарат з кроком 76,2 мм і збільшують швидкість його ножа.

Агрегатують комбайн з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ, Т-74 та ДТ-75М.

Жатка складається з платформи, обмеженої з обох боків щитами. Правий щит 12 у середній частині закінчується польовим подільником, який може працювати як активний або пасивний. Спереду платформи є різальний апарат 13. Ніж приводиться в рух кривошипно-шатунним механізмом за допомогою колінчастого коромисла, яке коливається навколо осі. Ланцюгово-пластинчастий транспортер 3 встановлюють на днищі платформи. Піддон 11 захищає транспортер від нерівностей ґрунту. Спереду платформа спирається на два башмаки для копіювання рельєфу поля. Тиск башмаків на ґрунт обмежується амортизаційними пружинами.

Мотовило 2 (п'ятилопатеве) розміщується над різальним апаратом. Його можна піднімати або опускати, виносити вперед або назад, змінювати діаметр, а також частоту обертання.

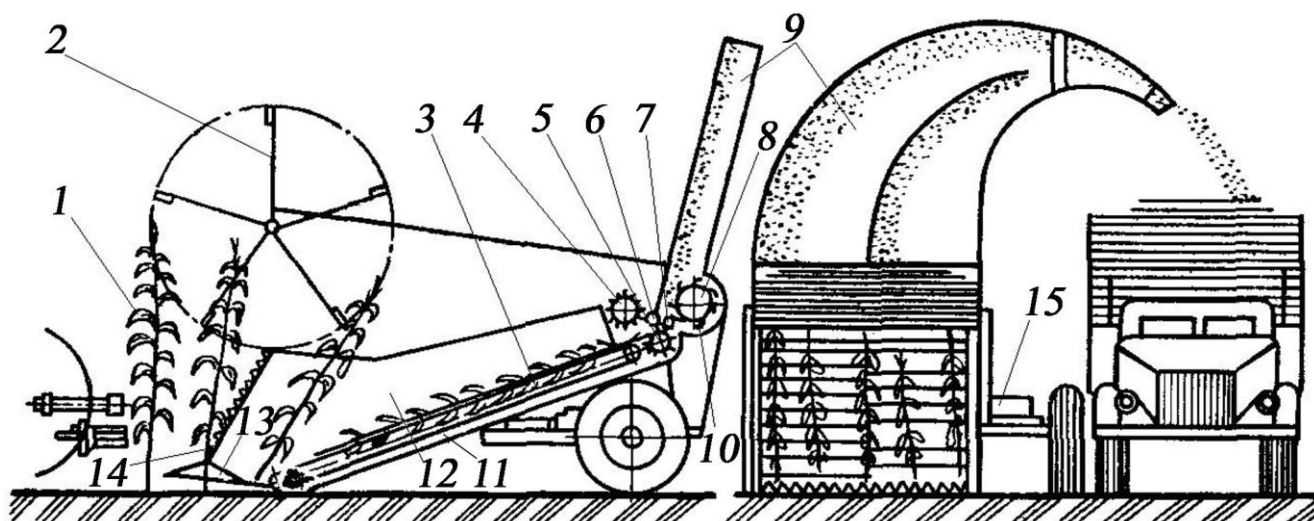


Рис. 16.3. Схема технологічного процесу комбайна КС-1,8 «Вихрь»:

1 - стебло; 2 - мотовило; 3 - транспортер жатки; 4 і 5 - бітерні барабани; 6 - валець; 7 - протирізальний брус; 8 - подрібнювальний барабан; 9 - силосопровід; 10 - ніж;

11 - піддон;

12 - правий щит; 13 - різальний апарат; 14 - активний подільник; 15 - рама.

Живильний механізм складається з підпружинених верхнього 4 і нижнього 5 бітерних барабанів, вальця 6 та протирізального бруса 7. Пружини живильного механізму призначені для плавного пересування бітерних барабанів під дією шару маси. Зазор між верхнім барабаном та планками транспортера жатки, гладеньким вальцем і нижнім барабаном регулюють натяжними болтами.

Подрібнювальний барабан 8 трисекційний із спіральними ножами г-подібної форми, що забезпечує якісне подрібнення стебел і надійна подавання маси по силосопроводу.

При використанні комбайна для заготівлі сінажу або трав'яного борошна на барабані встановлюють 18 ножів, при збиранні кукурудзи на силос - 9. Якісне подрібнення і мінімальна довжина січки (10, 15, 20 і 30 мм) забезпечується при товщині леза ножів подрібнювального барабана не більше 0,3 мм і зазорі між протирізальними пластинами та лезами ножів не більше 3 мм. Регулюють зазор переміщенням барабана разом з підшипниками. Довжину січки регулюють зміною кількості ножів і змінних зірочок. Боковим силосопроводом заднього вивантажування подають масу у транспортні засоби. Піднімають жатку та мотовило виносними гідроциліндрами.

**Силосозбиральний комбайн КСГ-3,2** призначений для збирання на силос кукурудзи та інших культур рядкового або широкорядного посівів у районах підвищеного зволоження.

Основні складальні одиниці машини змонтовані на ходовій частині самохідного рисозернового комбайна. До них належать жатка і подрібнювальний апарат, уніфіковані з відповідними складальними одиницями силосозбирального комбайна КСС-2,6, дефлектор та бункер з вивантажувальним транспортером.

Робочий процес комбайна КСГ-3,2 подібний КСС-2,6. Відміна та, що подрібнена маса нагромаджується у бункері, після заповнення якого машина переїжджає до місця силосування або до дороги і вивантажує її в транспортні засоби.

На комбайні встановлено двигун СМД-18К.

Кормозбиральний комплекс **СОЖ** складається з силосозбирального комбайна КС-1,8 «Вихрь» та двох причепів-місткостей ПСЕ-12,5, призначених для збирання і перевезення маси від силосозбиральних комбайнів та косарок-подрібнювачів, а також для перевезення інших сільськогосподарських вантажів. При роботі причепа-місткості з основними бортами масу вивантажують на три боки. Місткість кузова 6- 12,5 м<sup>3</sup>, вантажопідйомність 4 т.

## МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

**Кукурудзозбиральний самохідний комбайн КСКУ-6 «Херсонець-200»** призначений для збирання кукурудзи, посіяної з міжряддями 70 см, у стадії повної стиглості на зерно на полях із схилами крутістю до 8°.



Комбайном також збирають кукурудзу з качанами, очищаючи їх від обгорток, подрібнюють і збирають листостеблову масу, а при роботі з молотаркою обмолочують качани, подрібнюють і збирають листостеблову масу.

Основними складальними одиницями комбайна (рис. 16.4) є жатка, качановідокремлювальний апарат, транспортер неочищених качанів 9, очисник качанів 11, транспортер обгорток 20 і качанів 12, візок 13 для качанів (вимолоченого зерна), подрібнювач 14, шасі, трансмісія, система сигналізації та автоматичного водіння (САВ-1).

Працює комбайн наступним чином. Під час руху вздовж рядків стебла кукурудзи спрямовуються мисами 1 (рис. 16.4) жатки в щілини русел, утворені подавальними ланцюгами 4, протягувальними вальцями 2 і відривними пластинами 3, стебла подавальними ланцюгами вводяться в качановідокремлювальні апарати, протягуються між вальцями і, впираючись у відривні пластини 3, відокремлюються і зрізуються різальним апаратом 16. Відірвані качани подаються ланцюгами в шнек 5. Носки мисів піднімають стебла і спрямовують їх у робочі щілини. У задній частині кожного миса до боковими прикріплені еластичні клапани, які перекривають русла, щоб відірвані качани не падали на землю.

Шнеком 5 качани подаються до бокових ланцюгово-пластинчастих транспортерів 9. До верхньої головки кожного транспортера прикріплено камеру, в якій змонтовано стебловловлювач 10 для видалення стебел, що потрапили на транспортер 9 разом з качанами. Стебловловлювач складається з двох ребрих валиків, які при обертанні назустріч один одному захоплюють, протягують і викидають назовні стебла, відриваючи від них качани.

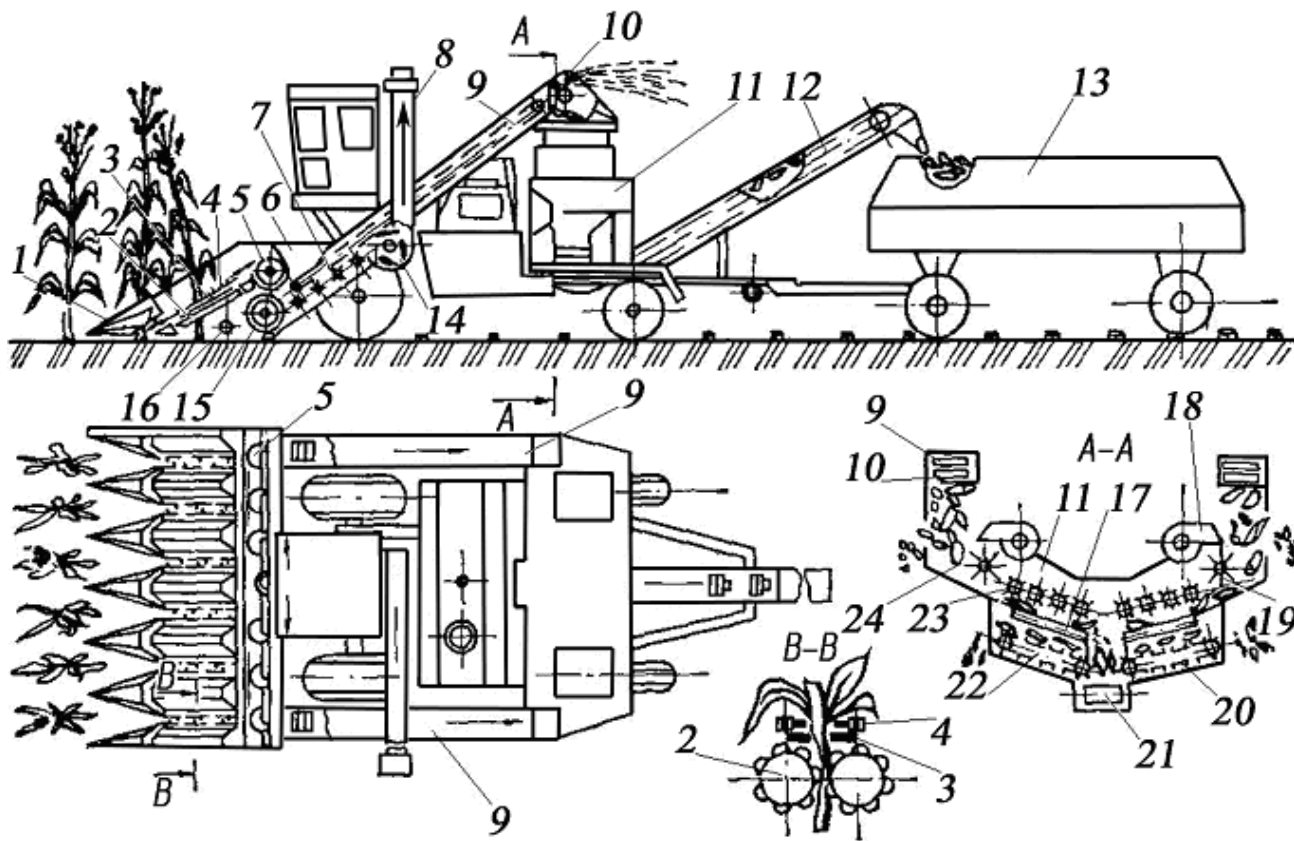


Рис. 16.4. Технологічна схема комбайна КСКУ-6 «Херсонец-200»: 1 - мис; 2 - протягувальний валець; 3 - відривна пластина; 4 - подавальний ланцюг; 5 - шнек

качанів, 6 - похила камера 7 - бітер, 8 - силосопровід; 9 - транспортер качанів; 10 - стеблевловлювач; 11 - очисник качанів; 12 - вивантажувальний транспортер; 13 - тракторний причіп; 14 - подрібнювальний барабан; 15 - шнек листостеблової маси 16 - роторний різальний апарат; 17 - качаноочисний валець, 18 - вентилятор; 19 - лопатевий бітер; 20 - транспортер обгортки; 21 - транспортер качанів; 22 - решітний стіл; 23 - притискний пристрій; 24 - скатно-розподільний лоток.

З транспортерів 9 качани потрапляють на скатно-розподільні лотки 24, які сприяють рівномірному надходженню їх на качаноочисний апарат. Вентилятори 18 видаляють легкі домішки (листя, верхівки стебел і т. д.). Над лотками розміщені бітери 19, які своїми лопатями не тільки проштовхують неочищені качани до очисного апарата, але і орієнтують їх вздовж вальців 17 очисника. Обертаючись назустріч один одному, вальці 17 качаноочисника захоплюють обгортку, відривають її від качана. Завдяки похилу очищувальних вальців качани просуваються вздовж них до нижнього кінця очисного апарата. На качани періодично тиснуть еластичні лопаті притискних барабанів 16. Вальці попарно притискаються один до одного пружинами для кращого затиснення обгортки. З такою ж метою підпружинені притискні барабани 16. Відірвані обгортки виносяться вальцями на транспортер обгортки, розміщений під очищувальним апаратом уперек комбайна. На верхньому решітному столі 22 зерно відокремлюється від обгортки і ланцюгово-скребковим транспортером 20 вони викидаються на поле. Пройшовши через отвори решіт, зерно надходить на нижній стіл, зворотною віткою транспортера подається на горизонтальний транспортер 21 очищених качанів. Нижній стіл призначений для відокремлення від зерна дрібних домішок, тому отвори в ньому меншого діаметра.

Очищені качани разом з вилущеним зерном спрямовуються горизонтальним транспортером 21 на вивантажувальний 12, який подає качани у причіп 13.

Комбайн обладнаний буксирним пристроєм для підтягування і автоматичного з'єднання візка з комбайном за допомогою лебідки з гідромотором, який працює від гідросистеми комбайна.

Стебла, зрізані різальним апаратом 16, подрібнюються ним і відкидаються на шнек 15, який спрямовує масу до центра. На трубі шнека закріплені лопаті, що подають стебла до зубчастих бітерів 7, встановлених у похилій камері 6 жатки. Чотирма бітерами листостеблова маса подається в подрібнювач 14. Перший бітер закріплений шарнірно і, залежно від кількості маси, піднімається або опускається.

На барабані подрібнювача 14 є ножі з лопатями, перед барабаном - протирізальні пластини. Зазор між пластинами і ножами барабана регулюють.

Положення кожного з ножів відносно протирізальних пластин також регулюють завдяки тому, що отвори для кріплення ножів в дисках барабана довгасті. Подрібнена листостеблова маса лопатями барабана спрямовується по силосопроводу 8 у транспортний засіб, який рухається поряд з комбайном.

Гідроциліндром повертають верхню частину силосопроводу 8. Нахил козирка на кінці труби змінюють для рівномірного заповнення причепа.

При збиранні кукурудзи з одночасним обмолотом качанів і подрібненням

листочкової маси на комбайн замість очисника качанів 11 встановлюють молотарку.

Шасі комбайна - це зварна рама, яка жорстко спирається на міст ведучих і шарнірно - на міст керованих коліс. На рамі змонтована силова установка, гідропривід, похила камера, подрібнювач з трубою, транспортер.

Жатка складається з рами і розміщеними на ній різальним апаратом, руслами, шнеками для качанів і стебел, механізмами привода робочих органів.

Різальний апарат має дві секції, виготовлені з трубчастого вала, на якому попарно встановлені ножі. Розміщені секції співвісно і кожна зрізає три рядки кукурудзи.

Різальний апарат знаходиться у середній частині жатки комбайна під стеблепротягувальними вальцями і працює за принципом безпідпорного зрізання. Зазор між лезом ножа та кромкою пластини піддона шнека під час роботи комбайна повинен бути мінімальним. Його регулюють пересуванням пластини на овальних отворах.

Качановідокремлювальний апарат складається з похило розміщених вальців, відривних пластин, встановлених над вальцями, контурів подавальних ланцюгів, рами русла і роздавальної коробки.

Протягувальні вальці мають напямні конуси з гвинтовими ребрами на поверхні. Кожний валець спирається спереду на спарені підшипники, вмонтовані в рухомий кронштейн з чистиком вальця.

Відривна пластина виготовлена з металевої шайби. До її тильної кромки приварені дві планки з овальними отворами, за допомогою яких пластина приєднуються заднім кінцем до рами русла, а переднім - до корпусу рухомої опори вальця.

Паралельно осі кожного русла безпосередньо над відривними пластинами встановлено по два ланцюги, робочі вітки яких рухаються по спеціальних напрямних полозках, що кріпляться до кронштейнів.

Залежно від виду культури регулюють ширину щілини між відривними пластинами, зазор між протягувальними вальцями, між чистиком і вальцем, натяг подавальних ланцюгів.

Величину щілини між відривними пластинами змінюють переміщенням пластин по овальних пазах після регулювання вальців.

Між протягувальними вальцями зазор встановлюють обертанням важеля. При малому зазорі стебла протягуються в передній частині вальців, а при великому - в задній. Щоб рослинна маса не намотувалась на Протягувальні вальці, трохи викручують болти кріплення чистика, а зазор між чистиком і найбільш високим рифом вальця встановлюють в межах 1,5 - 2 мм.

Шнек качанів виготовлений із зварної труби, до якої приварені гвинтові стрічки правої і лівої навивки і лопаті для подавання качанів через вікна в кожусі шнека. Між днищем кожуха та гвинтовими стрічками шнека встановлюють мінімальний зазор переміщенням рамок болтами.

Шнек стебел - це зварна труба з двома гвинтовими стрічками правої і лівої навивки, які посередині сходяться, переходячи в лопаті. Нормально працюють гвинтові стрічки при мінімальній відстані їх від піддона. Зазор між стрічками шнека та піддоном регулюють болтом.

Похила камера складається з корпусу і чотирьох бітерів на валах. Перший бітер розміщений на рухомих важелях і, залежно від товщини шару стебел, вільно пересувається.

Подрібнювач листостеблової маси барабанного типу знаходиться за похилою камерою. На нижній кромці живильного вікна на поперечному кутнику кріпляться три протирізальні пластини. Барабан - трисекційний, виконаний у вигляді трубчастого вала з цапфами. На валу є чотири диски з ножами. До ножа двома болтами прикріплена лопатка. Зазор між ножами барабана та протирізальними пластинами встановлюють у межах 3 - 4 мм, а між днищем нижньої частини кожуха і лезами ножів - не більше 3 - 7 мм. Їх регулюють переміщенням опорних підшипників барабана подрібнювача або встановленням підкладок під опори.

Горизонтальний транспортер складається з каркаса, транспортерної стрічки, ведучого та веденого барабанів на валах,

Вивантажувальний транспортер включає корпус, ланцюги із скребками, нижню і верхню головку та козирок.

Ведучий вал з барабаном приводиться в рух від гідромотора ланцюговою передачею.

Качаноочисник складається з двох з'єднаних блоків очищення, в які входять очисний апарат, притискний пристрій, вентилятор, лотік, транспортер обгортки, конічна передача, проміжний вал і огороження.

Очисний апарат - це вісім пар вальців, кожна з яких складається з гумового та металевого вальця. Гумові мають сталі стержні, на яких насаджено по шість рифлених гумових втулок. Очисні вальці утворюють чотири жолоби, кожен з яких з боків обмежений двома верхніми вальцями на рухомих важелях. Один з них гумовий, інший - чавунний.

Притискний пристрій складається з двох рядів барабанів, бітерів (приймального та обмежувального), бокового і приводних механізмів.

Транспортер обгортки складається з двох бокових, до яких прикріплені верхній та нижній столи, і ланцюгів з скребками. Верхній стіл - це решето з суцільними поздовжніми пазами, через які просівається зерно кукурудзи. Нижній стіл - з довгастими отворами, через які просіваються дрібні домішки.

Вентилятори призначені для попередньої очистки вороху качанів.

Нормальна робота очисного апарата забезпечується правильним регулюванням стискання пружин і відповідним встановленням щитків для сходу качанів з очисних вальців.

Зазор між щитком і вальцями повинен бути 2,5 мм. Регулюють його підкладанням шайб або рихтуванням щитка.

Зусилля притискання качанів до вальців ластами барабанів регулюють зміною кількості шайб. Зовнішні кромки ластів притискних барабанів повинні знаходитись на 5-10 мм нижче середнього за розмірами качана, що лежить в ложі робочої пари очисних вальців.

Міст ведучих коліс складається з балки, двох циліндричних редукторів, коробки переключення діапазонів з головною передачею, диференціала і гальм. Первинний вал коробки діапазонів з'єднаний муфтою з валом гідромотора.

Коробка переключення має три діапазони з ковзними шестірнями. Шви-

дкість руху комбайна змінюється в межах 0 - 15 км/год.

Двигун дизельний СМД-72 - чотиритактний, шестициліндровий П-подібний, потужністю 154,5 кВт.

Кабіна, виготовлена з листової і профільованої сталі, обладнана вентилятором-пиловідокремлювачем, вентилятором обдування, опалювачем, тінювим козирком. В кабіні розміщені всі органи керування комбайном.

Трансмсія комбайна включає сукупність пасових, ланцюгових та зубчастих передач і приводів, які з'єднують двигун з всіма робочими органами та механізмами.

Гідравлічна система комбайна має чотири незалежні системи: керування робочими органами, рульового керування, приводів транспортерів та моста ведучих коліс.

Електрообладнання комбайна призначене для включення пускового двигуна, підтримання сталої напруги в системі, контролю за навантаженням, живлення електровимірювальних приладів, робочого освітлення комбайна і т. д.

Система автоматичного водіння комбайна по рядках кукурудзи складається з двох копіювальних пристроїв, на яких встановлено по одному індукційному датчику кута повороту, індукційного датчика зворотного зв'язку, електронного блока і двох електрогіддорозподільників.

Копіювальний пристрій перетворює кутові відхилення копіра в електричний сигнал. Він встановлений під третім та п'ятим мисами і прикріплений до русел жатки.

При повороті ротора датчика магнітний потік збільшується в одному з полюсів і зменшується в іншому, тобто з'являється напруга між клемми. В результаті на виході датчика виникає сигнал, тривалість якого пропорційна куту відхилення ротора від нейтрального положення.

У системі автоматичного водіння є два електрогіддорозподільники: для автоматичного спрямування комбайна по рядках кукурудзи та для відключення ручного керування при автоматичному водінні. При переході з автоматичного керування на ручне відключають тумблером другий електрогіддорозподільник.

Система автоматичного водіння працює так. При відхиленні будь-якого копіра від нейтрального положення на виході з копіювального пристрою надходить електричний сигнал, який підсилюється, обробляється і подається на відповідний електромагніт електрогіддорозподільника. При цьому плунжерний пристрій електрогіддорозподільника, зміщуючись під дією механічного зусилля якоря електромагніта, перерозподіляє потік масла в одну з порожнин гідроциліндра керованих коліс, які повертають у певний бік.

Продуктивність комбайна 1,3 - 3,0 га/год. За один прохід комбайн збирає 6 рядків, ширина захвату 4,2 м, робоча швидкість до 6,1 км/год.

**Комбайн кукурудзозбиральний причіпний трирядний ККП-3 «Херсонець-9»** призначений для збирання біологічного врожаю кукурудзи, посіяної з міжряддями 70 см у фазі повної стиглості на зерно (з урожайністю до 200 ц/га качанів) при густоті стеблостою до 65 тис. рослин на гектар та співвідношенні мас качанів і стебел 1 : 1,5. Ним збирають також кукурудзу з очищенням качанів від обгорток чи без очищення з одночасним подрібненням та збиранням листостеблової маси й обгорток.

Комбайн (рис. 16.5) складається із жатної та качано-очисної частин. До жатної належить качановідокремлювальний і різальний апарати, шнеки стебел і качанів, по-дрібнювач з трубою, транспортер неочищених качанів. До качаноочисної — качаноочисний апарат з притискним пристроєм, вивантажувальний транспортер, шнек обгортки, буксирний пристрій.

Робочі органи комбайна приводяться в дію від ВВП трактора через карданну передачу. На комбайні є електрозвукова сигналізація контролю технологічного процесу роботи жатної частини і очисника качанів. Датчики сигналізації встановлюються на запобіжних муфтах привода шнека качанів і очисного апарата. Керування комбайном і робочими органами гідроліковано.

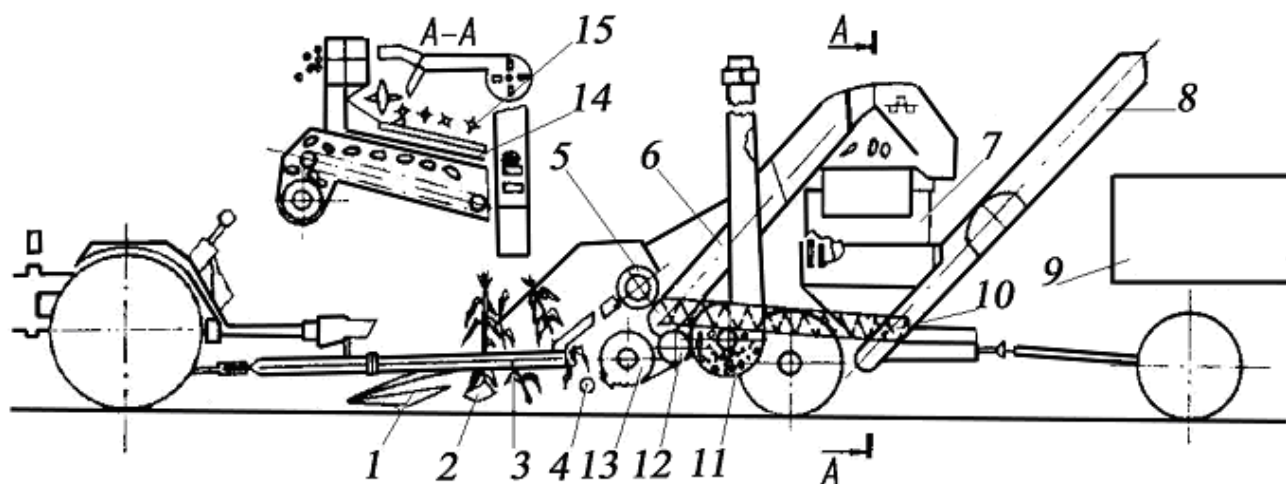


Рис. 16.5. Схема технологічного процесу роботи комбайна ККП-3: 1 - русло жатки; 2 - мисові ланцюги; 3 - качановідривні вальці; 4 - різальний апарат; 5 - шнек качанів; 6 - транспортер; 7 - очисник; 8 - вивантажувальний транспортер; 9 - транспортний візок; 10 - шнек збирання обгортки; 11 - подрібнювач листостеблової маси; 12 - приймальний бітер; 13 - шнек листостеблової маси; 14 - качаноочисні вальці; 15 - притискний пристрій.

Технологічний процес роботи комбайна ККП-3 при збиранні кукурудзи з очищенням качанів і подрібненням листостеблової маси відбувається так. Під час руху комбайна вздовж рядків стебла кукурудзи спрямовуються мисами в русла жатки 1, захоплюються ланцюгами 2 і вводяться в качановідокремлювальний апарат. Стебла качановідривними вальцями 3 протягуються в щілину між відривними пластинами і качани відриваються, а стебла зрізуються різальним апаратом 4. Качани подаються ланцюгами з лапками у шнек качанів 5, з якого транспортером 6 - в очисник 7, де качани очищаються від обгортки очисними вальцями 14 за допомогою притискного пристрою 15. Очищені качани скочуються у приймальну камеру транспортера 8, який завантажує їх у візок 9, приєднаний до комбайна. Обгортки шнеком 10 спрямовуються в шнек стебел 13. Зрізані стебла шнеком стебел 13 і приймальним бітером 12 подаються у подрібнювач 11, звідти подрібнена маса потрапляє у транспортний засіб, що рухається поряд. Агрегатують комбайн з тракторами класу 3.

**Кукурудзозбиральна приставка ППК-4** до комбайна СК-5А «Нива» призначена для збирання кукурудзи повної стиглості і обмолоту качанів у полі з одночасним подрібненням листостеблової маси. Це можливо при воло-



гості зерна в період збирання не більше 30—32 %. Приставка з чотирма руча-  
ями, націплюється на комбайн замість жатки. За будовою та принципом ро-  
боти подібна до жатки комбайна КСКУ-6, а відрізняється від неї тим, що по-  
дрібнювач листостеблової маси встановлений за шнеком стебел.

Приставка складається з рами, русел, різального апарата 21 (рис. 16.6),  
шнека качанів 5, шнека стебел 20, подрібнювача 18, приймального бітера 19,  
похилої камери 6, труби подрібнювача 7, мисів 1, капотів, облицювань і ме-  
ханізмів привода робочих органів.

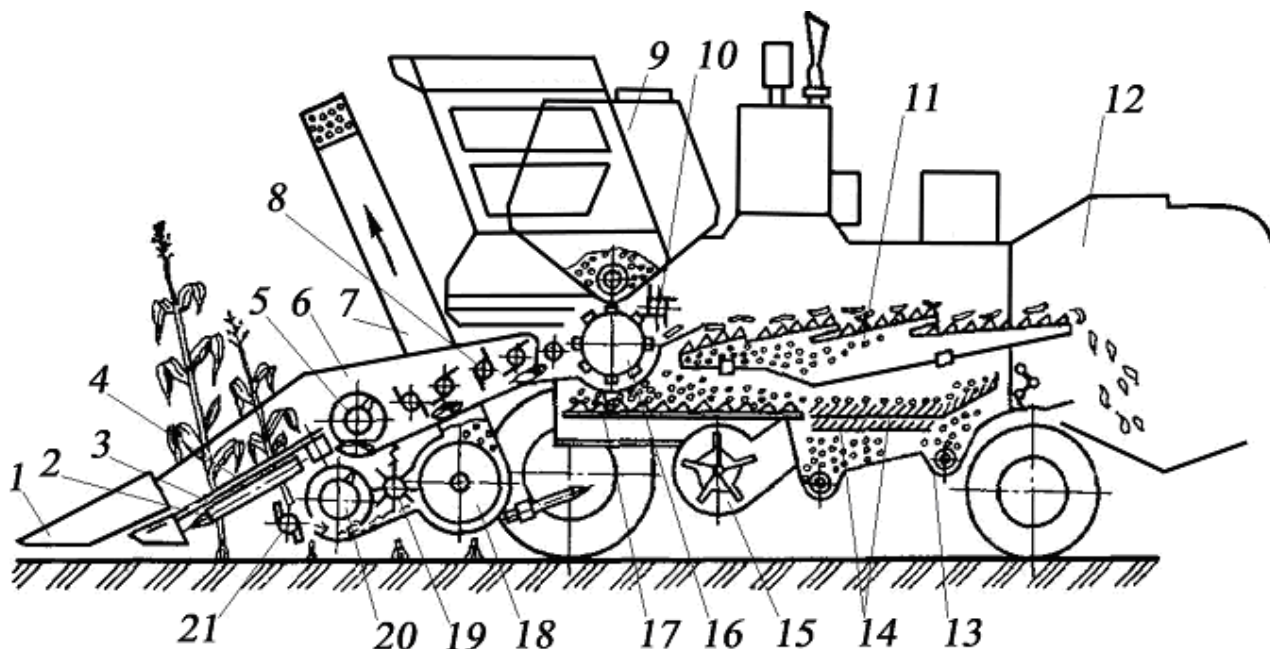


Рис. 16.6. Технологічна схема роботи приставки ППК-4 в агрегаті з ком-  
байном СК-5А: 1 - мис; 2 - протягувальні вальці; 3 - відривні пластини; 4 - подава-  
льні ланцюги;

5 - шнек качанів; 6 - похила камера; 7 - труба подрібнювача; 8 - бітер; 9 - бункер; 10  
- відбійний бітер; 11 - соломотряс; 12 - копнувач; 13 - колосковий шнек; 14 - реше-  
та; 15 - вентилятор; 16 - барабан; 17 - дека; 18 - подрібнювач; 19 - приймальний бі-  
тер; 20 - шнек стебел; 21 - роторний різальний апарат.

Під час роботи комбайна з приставкою, опущеною в робоче положення,  
стебла кукурудзи спрямовуються мисами 1 у щілину між відривними пласти-  
нами 3 та протягувальними вальцями 2. Одночасно стебла рухаються вздовж  
пластин. При протягуванні стебел качани впираються тильними частинами у  
відривні пластинки і відриваються від стебел. Ланцюги 4 з лапками скидають  
відірвані качани на шнек 5, звідки вони потрапляють до похилої камери 6 з  
транспортним качанів, що складається з чотирьох бітерів 8 з еластичними  
лопатями. Бітери подають качани в молотильний апарат, одночасно розпо-  
діляючи їх по ширині апарата. Молотильний апарат обмолочує качани.

Зерновий ворох, як і при збиранні зернових, надходить на очистку; очище-  
не зерно збирається в бункері 9 та по мірі його заповнення вивантажується в  
транспортні засоби. Стержні качанів і обгортки соломотрясом спрямовуються в  
копнувач 12.

Стебла зрізає роторний різальний апарат 21 і шнек 20 подає їх до прий-  
мального бітера 19, а далі в подрібнювач 18. Бітер встановлений на важелях-  
підвісках, які коливаються і притискаються пружинами. За бітером перед по-

дрібнювальним барабаном розміщена протирізальна пластина. Зазор між останньою та барабаном регулюють так, як у подрібнювача комбайна КСКУ-6. Барабан має дві секції, в кожній по чотири ножі. Відносно протирізальної пластини ножі регулюють. До всіх ножів прикріплені лопаті, які сприяють подаванню подрібненої маси по трубі 7 в транспортні засоби. Як і в комбайні КСКУ-6, верхня частина труби (дефлектор) поворотна.

Перед початком робіт переобладнують молотарку комбайна СК-5А: частоту обертання молотильного барабана знижують до  $450\text{—}550\text{ хв}^{-1}$ ; проміжки між билами барабана закривають щитками; підбарабання розріджують через один пруток; підсилюють відбійний бітер косинками; знімають потік соломонабивача; верхнє жалюзійне решето замінюють пробивними з діаметром отворів -16 мм.

У дію робочі органи приставки приводяться від головного контрпривода комбайна за допомогою клинових пасів. Приставка обладнана гідросистемою комбайна СК-5А. Ширина захвату приставки 2,8 м, робоча швидкість до 9 км/год, продуктивність до 1,4 га/год.

## МАШИНИ ДЛЯ ОБМОЛОТУ КУКУРУДЗИ

**Молотарка МКП-3,0** призначена для обмолоту сухих і очищених від обгорток кукурудзяних качанів з одночасним відокремленням від зерна стежків та легких домішок.

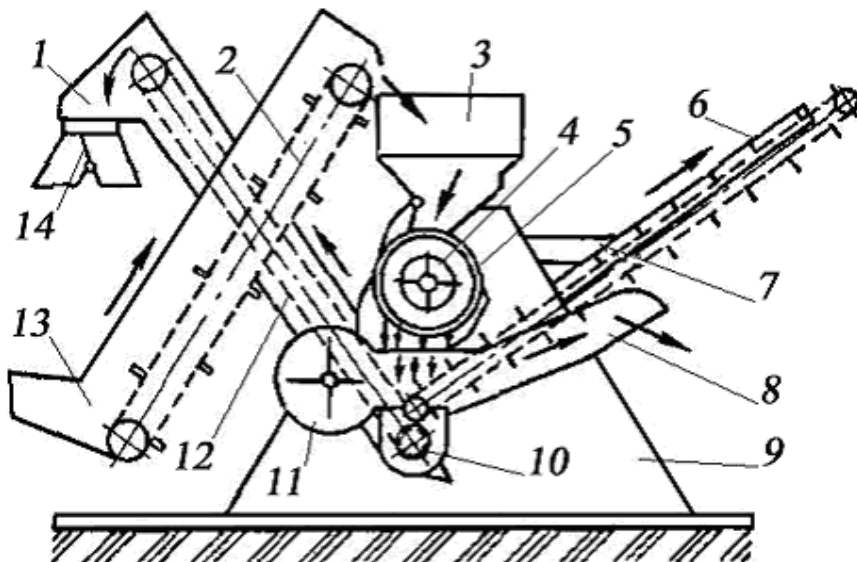
Процес роботи молотарки відбувається так. Качани із завантажувального бункера 13 (рис. 16.7) подаються елеватором 2 у приймальний ківш 3, звідки надходять у молотильний апарат 4, який складається з двох дисків, закріплених на приводному валу. Зовні диски обгорнуті циліндром з листової сталі, над поверхнею якого виступають чотири ряди шипів, розміщених по гвинтовій лінії. Діаметр барабана 190 мм, довжина 705 мм. Барабан обертається з частотою  $675\text{ хв}^{-1}$  в сталевому циліндрі - підбарабанні 5, в нижній частині якого на дузі  $165^\circ$  є отвори діаметром 15 мм. Обмолочуються качани під час обертання барабана. Вимолочене зерно просипається через отвори підбарабання 5 і продувається струменем повітря, створюваним вентилятором 11. Легкі домішки по рукаву 8 виносяться з машини, а очищене зерно через вікно надходить у кожух шнека 10, звідти - в елеватор 12. Підняте елеватором зерно завантажуються в мішки.

Обмолочені стрижні качанів і частина зерна при обертанні барабана викидаються через бокове вихідне вікно на решітний стан 7. Розмір вихідного вікна регулюють залежно від розмірів качанів та ступеня їх обмолочування. Решето коливається, зерно провалюється через його отвори і лотком спрямовується в жолоб зернового шнека 10, а стрижні надходять на скребковий транспортер 6, який виносить їх з машини. Решітний стан до боковини рами кріпиться пружинами. Діаметр отворів решета 15мм. Всі робочі органи машини встановлюються на загальній рамі. Продуктивність молотарки 3 т/год; потужність 7,5 кВт.



**Рис. 16.7. Технологічна схема молотарки качанів кукурудзи МКП-3:**

1 - головка елеватора; 2 - елеватор качанів; 3 - приймальний ківш; 4 - молотильний барабан; 5 - підбарабання; 6 - скребковий транспортер; 7 - решітний стан; 8 - рукав; 9 - рама; 10 - шнек; 11 - вентилятор; 12 - зерновий елеватор; 13 - завантажувальний бункер; 14 - перекидний щиток.



**Молотарка МКП-У** призначена для обмолоту кукурудзяних качанів сухої, середньої і підвищеної вологості і сортування продуктів обмолоту. Продуктивність молотарки, залежно від вологості качанів, коливається від 14 до 30 т/год. Вологість обмолочуваних качанів 14-45 %, частота обертання барабана 430, 580 і 860 хв<sup>-1</sup>, потужність 34 кВт.

### **Питання для самоперевірки**

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії силосозбирального комбайна КСС-2,6.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії силосозбирального комбайна КС-1,8 «Вихрь».
3. Наведіть призначення, будову та робочий процес силосозбирального комбайна КСГ-3,2.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії кукурудзозбирального самохідного комбайна КСКУ-6.
5. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна кукурудзозбирального причіпного трирядного ККП-3 «Херсонь-9».
6. Наведіть призначення, будову та принцип дії кукурудзозбиральної приставки ППК-4.
7. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна молотарки МКП-3,0 та молотарки МКП-У.

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Войтюк Д. Г., Яцун С. С., Довжик М. Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку : навч. посіб. / за ред. Д. Г. Войтюка. Суми : Університетська книга, 2008. 544 с.: іл.
2. Кобець А. С., Пугач А. М. Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин : практикум. Дніпропетровськ : Вид-во "Свідлер А.Л.", 2011. 164 с.
3. Сиротинський О. А., Дмишук М. Д. Механізація лісового і сільського господарства : Лабораторний практикум / За ред. О. А. Сиротинського. Частина I (Механізація сільського господарства) : навчальний посібник. Березне : Надслучанський інститут, 2007. 250 с.: іл.